

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-079321

(43)Date of publication of application : 27.03.2001

(51)Int.Cl. B01D 39/20
B01D 46/00
C04B 38/00

(21)Application number : 11-260040

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 14.09.1999

(72)Inventor : SAKON JUNJI

(54) HONEYCOMB FILTER FOR DUST COLLECTION AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a production method of a honeycomb filter capable of easily producing the honeycomb filter having a high capturing efficiency and low pressure loss with a simple device, moreover capable of producing many filters in uniform quality.

SOLUTION: In the production method of a dust collecting honeycomb filter in which porous film is formed on the surface of the honeycomb porous base material, film is formed by supplying the slurry prepared from the aggregate particle whose 50% particle size (D50: μm) is $\cdot 2/3$ times and not larger than the average pore diameter (P: μm) of the porous base material and whose particle distribution is within the range of the formula $D50/(D50-D10) \cdot 1.5$ (where, D50 is 50% particle size (μm) and D10 is 10% particle size (μm) to the inside of a cell of the porous base material and the film is burned.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3435103

[Date of registration] 30.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-79321

(P2001-79321A)

(43) 公開日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 0 1 D 39/20		B 0 1 D 39/20	D 4 D 0 1 9
46/00	3 0 2	46/00	3 0 2 4 D 0 5 8
C 0 4 B 38/00	3 0 4	C 0 4 B 38/00	3 0 4 4 G 0 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平11-260040	(71) 出願人	000004064 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市中瑞穂区須田町2番56号
(22) 出願日	平成11年9月14日 (1999.9.14)	(72) 発明者	左近 淳司 愛知県名古屋市中瑞穂区須田町2番56号 日 本碍子株式会社内
		(74) 代理人	100088616 弁理士 渡邊 一平
		Fターム(参考)	4D019 AA01 BA05 BB10 BD01 CA01 CB06 4D058 JA32 JB06 JB39 SA20 4G019 FA12 GA04

(54) 【発明の名称】 集塵用ハニカムフィルタ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 捕捉効率が高く、圧力損失が小さいハニカムフィルタを、簡単な装置にて容易に製造でき、更には多数のフィルタを均一な品質で製造することが可能なハニカムフィルタの製造方法を提供する。

【解決手段】 ハニカム状の多孔質基材の表面に多孔質膜が形成された集塵用ハニカムフィルタの製造方法である。多孔質基材のセル内部に、50%粒子径 (D_{50} : μm) が多孔質基材の平均気孔径 (P : μm) の2/3倍以上、1倍以下であって、かつ、粒度分布が下記式

(1) の範囲内にある骨材粒子から調製したスラリーを供給して成膜し、次いで焼成する。

$$D_{50} / (D_{50} - D_{10}) \geq 1.5 \quad \cdots (1)$$

(但し、 D_{50} : 50%粒子径 (μm)、 D_{10} : 10%粒子径 (μm))

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハニカム状の多孔質基材の表面に、当該多孔質基材と比較して気孔径が小さい多孔質膜が少なくとも1層形成された、集塵用ハニカムフィルタの製造方法であって、

前記多孔質基材のセル内部に、

50%粒子径 (D_{50} : μm) が前記多孔質基材の平均気孔径 (P : μm) の2/3倍以上、1倍以下であって、かつ、粒度分布が下記式(1)の範囲内にある骨材粒子から調製したスラリーを供給し、

当該スラリー中の水分を前記多孔質基材の気孔を透過させて除去することにより成膜し、次いで焼成することを特徴とする集塵用ハニカムフィルタの製造方法。

$$D_{50} / (D_{50} - D_{10}) \geq 1.5 \quad \dots (1)$$

(但し、 D_{50} : 50%粒子径 (μm)、 D_{10} : 10%粒子径 (μm))

【請求項2】 ハニカム状の多孔質基材の表面に、当該多孔質基材と比較して気孔径が小さい多孔質膜が少なくとも1層形成された、集塵用ハニカムフィルタであって、

前記多孔質膜のうち1層目の多孔質膜が、

50%粒子径 (D_{50} : μm) が前記多孔質基材の平均気孔径 (P : μm) の2/3倍以上、1倍以下であって、粒度分布が下記式(1)の範囲内にある骨材粒子により構成され、かつ、平均膜厚が前記50%粒子径の3倍以上であることを特徴とする集塵用ハニカムフィルタ。

$$D_{50} / (D_{50} - D_{10}) \geq 1.5 \quad \dots (1)$$

(但し、 D_{50} : 50%粒子径 (μm)、 D_{10} : 10%粒子径 (μm))

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、被処理ガス中のダスト等を除去するために使用される集塵用ハニカムフィルタ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ハニカムフィルタは、被処理ガス中のダスト等を除去するための集塵用フィルタとして、化学、電力、鉄鋼、自動車関連産業等、広範な分野において、高温ガスから製品を回収したり、或いは排ガスを浄化するために使用されている。

【0003】 一般に、ハニカムフィルタは、図2に示すようにハニカム状の多孔質体に多数のセル23が形成され、当該多数のセル23の入口側Bと出口側Cの端部とが1セル毎に交互に封止された構造を有している。このようなフィルタ21によれば、ダスト等を含む被処理ガスを入口側Bからセル23内に送り込むことにより、多孔質体の気孔径より大きいダスト等はセル壁22の気孔内に捕捉されるため、セル壁22を透過するガス成分のみを出口側Cから回収することが可能となる。

【0004】 ハニカムフィルタにおいては、ダスト等

の捕捉効率が高いことに加え、被処理ガスがフィルタを透過する際の圧力損失を低下させ処理能力を向上させる必要があるため、ハニカム状の多孔質基材の表面に、当該多孔質基材と比較して気孔径が小さい多孔質膜を形成した構造が採用されている。このような構造とすることにより、ダスト等の捕捉は専ら多孔質膜で行われるため、多孔質膜の気孔径を適正に設計することによりダスト等の捕捉効率を向上させることができ、また、多孔質基材の気孔径を大きくすることによりフィルタ全体の圧力損失を低下させることも可能となるのである。

【0005】 上記構造のハニカムフィルタは、例えば気孔を液体で飽和させた多孔質基材の一端側を減圧し、他端側より骨材粒子を含むスラリーを供給する動加圧真空法(特開昭61-238315号公報)、セラミック粉末を気流中で多孔質基材の表面に付着させた後、水分を付与して吸着させる気流コート法(特開平10-249124号公報)、骨材粒子を含むスラリーを多孔質基材の表面に接触・保持した後、排出するスラリー注入・排出法、多孔質基材を骨材粒子を含むスラリーに浸漬するディッピング法、骨材粒子を含むスラリーを多孔質基材の各セルに供給し、スラリー中の水分を多孔質基材を透過させて除去するスラリー直濾過法等により、ハニカム状の多孔質基材の表面に成膜を行い、次いで焼成することにより製造することが可能である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の製造方法は製造上の、或いは製造されるフィルタの品質面において問題があり、いずれも充分なものとは言えなかった。例えば動加圧真空法は、ハニカム構造のような複雑な形状を有する基材に適用する場合には複雑な装置が必要となり、生産効率、製造コストの点において問題があった。また、気流コート法はセラミック粒子が凝集した状態で基材に付着するため、多孔質膜の平均気孔径が大きくなり、高い捕捉効率を実現することが困難であるという不具合があった。

【0007】 一方、スラリー注入・排出法やディッピング法は、多孔質膜の膜厚の制御が困難であることに起因して、フィルタ間で捕捉効率や圧力損失の程度にばらつきが生じるという問題があった。また、スラリー直濾過法では、平均粒子径が小さい骨材粒子(具体的には、基材の平均気孔径の2/3未満である骨材粒子)から調製したスラリーを成膜しようとする、骨材粒子が基材の気孔内に侵入するため、基材と多孔質膜との間に緻密な構造を有する両者の混合層が形成され、フィルタの圧力損失が大きくなるという問題があった。

【0008】 本発明は上述のような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、捕捉効率が高く、圧力損失が小さいハニカムフィルタを、簡単な装置にて容易に製造でき、更には多数のフィルタを均一な品質で製造することが可能なハニカムフ

フィルタの製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明者らが鋭意検討した結果、スラリー直濾過法において、平均粒子径及び粒度分布が所定の範囲内にある骨材粒子から調製したスラリーを使用して成膜を行うことにより上記従来技術の問題点を解決できることを見出して本発明を完成した。

【0010】 即ち、本発明によれば、ハニカム状の多孔質基材の表面に、当該多孔質基材と比較して気孔径が小さい多孔質膜が少なくとも1層形成された、集塵用ハニカムフィルタの製造方法であって、前記多孔質基材のセル内部に、50%粒子径 (D_{50} : μm) が前記多孔質基材の平均気孔径 (P : μm) の2/3倍以上、1倍以下であって、かつ、粒度分布が下記式(1)の範囲内にある骨材粒子から調製したスラリーを供給し、当該スラリー中の水分を前記多孔質基材の気孔を透過させて除去することにより成膜し、次いで焼成することの特徴とする集塵用ハニカムフィルタの製造方法が提供される。

$$D_{50}/(D_{50}-D_{10}) \geq 1.5 \quad \cdots (1)$$

(但し、 D_{50} : 50%粒子径 (μm)、 D_{10} : 10%粒子径 (μm))

【0011】 また、本発明によれば、ハニカム状の多孔質基材の表面に、当該多孔質基材と比較して気孔径が小さい多孔質膜が少なくとも1層形成された、集塵用ハニカムフィルタであって、前記多孔質膜のうち1層目の多孔質膜が、50%粒子径 (D_{50} : μm) が前記多孔質基材の平均気孔径 (P : μm) の2/3倍以上、1倍以下であって、粒度分布が下記式(1)の範囲内にある骨材粒子により構成され、かつ、平均膜厚が前記50%粒子径の3倍以上であることを特徴とする集塵用ハニカムフィルタが提供される。

$$D_{50}/(D_{50}-D_{10}) \geq 1.5 \quad \cdots (1)$$

(但し、 D_{50} : 50%粒子径 (μm)、 D_{10} : 10%粒子径 (μm))

【0012】

【発明の実施の形態】 本発明の集塵用ハニカムフィルタの製造方法は、スラリー直濾過法において、所定の平均粒子径及び粒度分布を有する骨材粒子から調製したスラリーを使用して成膜を行うことを特徴とする。このような方法によれば、捕捉効率が高く、圧力損失が小さいハニカムフィルタを、簡単な装置にて容易に製造でき、更には多数のフィルタを均一な品質で製造することが可能となる。以下、本発明の製造方法について更に詳細に説明する。

【0013】 本発明の製造方法は、多孔質基材（以下、単に「基材」という。）の表面に多孔質膜を形成するためのスラリー成膜方法として、基材のセル内部に、骨材粒子を含むスラリーを供給し、当該スラリー中の水分を基材の気孔を透過させて除去することにより成膜するスラリー直濾過法を採用する。スラリー直濾過法はハ

ニカム状のような複雑形状の基材に対しても図1に示すような簡単な装置で実施できるため、生産効率、製造コストの面で有利であることに加え、多孔質膜の膜厚の制御が容易であり、多数のフィルタを均一な品質で製造することが可能である点においても他の方法に比して優れているからである。

【0014】 但し、従前のスラリー直濾過法においては、平均粒子径の小さい骨材粒子から調製したスラリーを成膜しようとする、骨材粒子が基材の気孔内に侵入して、基材と多孔質膜との間に緻密な構造を有する両者の混合層が形成され、フィルタの圧力損失が大きくなるという問題がある。そこで本発明の製造方法においては、所定の平均粒子径及び粒度分布を有する骨材粒子から調製したスラリーを使用して成膜を行うこととした。

【0015】 まず、本発明の製造方法においては、スラリーを調製する骨材粒子の平均粒子径、即ち50%粒子径 (D_{50} : μm) が基材の平均気孔径 (P : μm) の2/3倍以上、1倍以下であることが必要である。

【0016】 骨材粒子の50%粒子径を基材の平均気孔径の2/3倍以上とすることにより、骨材粒子は基材の気孔内に侵入し難くなるため、従来のスラリー直濾過法のように、基材と多孔質膜との間に緻密な構造を有する両者の混合層が形成され、フィルタの圧力損失が大きくなることを防止することができる。一方、骨材粒子の50%粒子径を基材の平均気孔径の1倍以下としているため、基材表面に形成される多孔質膜の気孔径は必要以上に大きくならず、ダスト等の捕捉効率が低下することはない。

【0017】 更に、骨材粒子の50%粒子径が上記範囲内にある場合には、スラリーの沈殿性と基材への粒子の付着性とのバランスが良好となるため、多孔質膜の厚さを一定にすることができ、フィルタ間で捕捉効率や圧力損失の程度を均一化することができる点においても好ましい。なお、フィルタの圧力損失とダスト等の捕捉効率をより高いレベルで均衡させるためには骨材粒子の50%粒子径を、基材の平均気孔径の4/5倍以上、6/7倍以下とすることが好ましい。

【0018】 また、本発明の製造方法においては、スラリーを調製する骨材粒子の50%粒子径を上記範囲内とすることに加え、当該骨材粒子の粒度分布が所定の範囲内にあることが必要である。具体的には、骨材粒子の50%粒子径 (D_{50} : μm) と10%粒子径 (D_{10} : μm) とが下記式(1)の関係を満たす必要がある。

$$D_{50}/(D_{50}-D_{10}) \geq 1.5 \quad \cdots (1)$$

【0019】 骨材粒子の50%粒子径のみならず粒度分布をも規定したのは、たとえ50%粒子径が既述の範囲内にあったとしても、粒度分布がブロードで微粒成分を多く含む場合には、50%粒子径が基材の平均気孔径の2/3未満である場合と同様に、フィルタの圧力損失が大きくなるおそれがあるからである。本発明で指標と

している $D_{50}/(D_{50}-D_{10})$ の値は小さくなるほど粒度分布がブロードであることを意味し、この値が1.5未満となるとフィルタの圧力損失が大きくなり、フィルタの使用上不具合を生ずる。なお、骨材粒子の粒度分布が上記条件を満たしていない場合には水簸、サイクロン、サイザー等の従来公知の分級処理を施して所定の粒度分布に調整することが可能である。

【0020】 本発明における50%粒子径及び10%粒子径は、ストークスの液層沈降法を測定原理とし、X線透過法により検出を行う、X線透過式粒度分布測定装置（例えば、島津製作所製セディグラフ5000-02形等）により測定した値である。X線透過式粒度分布測定装置によれば、沈降した積算重量%に対応する粒子径が粒度分布曲線により直接表示されるため、50%粒子径及び10%粒子径を比較的簡便に測定できる。例えば、図3はX線透過式粒度分布測定装置により、分級処理前の骨材粒子の粒度分布と、水簸により分級処理を行った後の粒度分布を測定した粒度分布曲線であるが、分級処理により10%粒子径が大きくなり（即ち、微粒成分が減少し）粒度分布がシャープになっていることが確認できる。

【0021】 本発明の製造方法においては、骨材粒子の50%粒子径、粒度分布以外の条件については特に限定されないが、スラリー中の骨材粒子の濃度は0.5重量%以上、2.0重量%未満の範囲、更には0.8重量%以上、1.5重量%の範囲であることが、スラリーの沈殿性と基材への粒子の付着性とのバランスが良好となる点において好ましい。また、成膜に使用するスラリーの体積は、多孔質膜を形成すべきセルの総容積の3倍未満とするとセル内部で膜厚差を生じる不具合があり、6倍を超えるとスラリーが多量になり作業が困難となるため、セルの総容積3倍以上、6倍以下であることが好ましい。

【0022】 本発明の製造方法は、基材に1層目の多孔質膜を形成する場合を想定したものであるが、2層目以降の多孔質膜の形成も1層目の多孔質膜を焼成した後、上記と同様の方法にて行うことが可能である。この際には $n+1$ 層目の成膜に使用するスラリーに含まれる骨材粒子の50%粒子径を n 層目の多孔質膜の平均気孔径の2/3倍以上、1倍以下とし、当該骨材粒子の粒度分布が下記式(1)の関係を満たしていることが好ましい。

$$D_{50}/(D_{50}-D_{10}) \geq 1.5 \quad \dots (1)$$

【0023】 本発明のフィルタは、ハニカム状の基材の表面に、当該基材と比較して気孔径が小さい多孔質膜が少なくとも1層形成されている。そして、基材の表面に形成された多孔質膜のうち1層目の多孔質膜（即ち、基材表面に直接接触する多孔質膜）を構成する骨材粒子の50%粒子径（ $D_{50} : \mu\text{m}$ ）が基材の平均気孔径

（ $P : \mu\text{m}$ ）の2/3倍以上、1倍以下であって、か

つ、粒度分布が下記式(1)の範囲内にある骨材粒子により構成されているものである。

$$D_{50}/(D_{50}-D_{10}) \geq 1.5 \quad \dots (1)$$

【0024】 このようなフィルタは、基材の気孔内が微粒成分で閉塞されておらず、基材表面に適正な気孔径を有する多孔質膜が形成されているため、捕捉効率を高く、圧力損失を小さくすることができる点において有用である。

【0025】 なお、本発明のフィルタにおいては、1層目の多孔質膜と基材との関係のみを規定しているが、2層目以降の多孔質膜についても同様の関係を満たしていることが好ましい。即ち、 $n+1$ 層目の多孔質膜を構成する骨材粒子の50%粒子径が n 層目の多孔質膜の平均気孔径の2/3倍以上、1倍以下であり、当該骨材粒子の粒度分布が下記式(1)の関係を満たしていることが好ましい。

$$D_{50}/(D_{50}-D_{10}) \geq 1.5 \quad \dots (1)$$

【0026】 本発明のフィルタにおいては、多孔質膜の骨材粒子の50%粒子径、粒度分布が上記条件を満たすことその他、1層目の多孔質膜の平均膜厚が、その多孔質膜自体の50%粒子径の3倍以上であることが必要である。3倍未満とすると捕捉効率が小さくなる場合があるからである。これ以外の条件については特に限定されないが、1層目の多孔質膜の平均膜厚を、前記多孔質膜を構成する骨材粒子の50%粒子径の7倍以下とすることが好ましく、5倍以下とすることが更に好ましい。多孔質膜の膜厚を必要以上に大きくすると、多孔質膜の骨材粒子の50%粒子径や粒度分布を規定してもフィルタの圧力損失が大きくなる場合があるからである。

【0027】

【実施例】 以下、本発明を実施例により更に詳細に説明する。但し、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0028】 実施例1～5、比較例1～13においては、ハニカム状の基材の表面にスラリーを成膜し、焼成することにより、基材と比較して気孔径が小さい多孔質膜が形成された集塵用ハニカムフィルタを製造した。

【0029】（基材）基材としては、コーディエライトからなり、平均気孔径 $15 \mu\text{m}$ 、サイズ $150 \text{mm} \times 150 \text{mm} \times 500 \text{mm}$ の多孔質体の長手方向に、セル壁厚さが 1.3mm 、断面が $10 \text{mm} \times 10 \text{mm}$ の正方形状であるセルが多数形成され、図2に示すように多数のセルの一端と他端が1セル毎に交互に封止された構造を有するものを使用した。当該基材の多孔質膜を形成すべきセルの総容積は 3692cm^3 であった。

【0030】（多孔質膜）多孔質膜は、上記基材のセル内表面にスラリーを成膜し、焼成することにより形成した。多孔質膜の膜厚は後述するスラリー濃度によって制御し、 $20 \mu\text{m}$ 、 $30 \mu\text{m}$ 、 $50 \mu\text{m}$ の3水準の平均膜厚を有する多孔質膜を形成した。

【0031】 骨材粒子はいずれもコーディエライトからなり、50%粒子径が基材の平均気孔径15 μ mの2/3倍以上、1倍以下のものを使用した。スラリーの調製は、骨材粒子、有機バインダ、水の重量比を、膜厚50 μ mの場合は1:0.005:99、膜厚30 μ mの場合は0.6:0.003:99.4、膜厚20 μ mの場合は0.4:0.002:99.6としてポリ容器内に投入し、ホモミキサーにて攪拌・混合することにより行った。成膜に使用するスラリーの体積は、多孔質膜を形成すべきセルの総容積3692 cm^3 の3倍とした。

【0032】 スラリーの成膜は、図1に示す処理装置4により、スラリー直濾過法で行った。処理装置4では、マグネットスター5の攪拌作用によりスラリータンク6内で均一濃度に調製されたスラリー8が、エアAの圧力によって配管9、スラリー注入具3、取付治具2を通過して基材1入口側のセル開口部からセル内部に供給され、基材1のセル壁によって濾過されることにより成膜が行われる。即ち、当該セルの出口側は封止されているため、スラリー中の水分は各セルのセル壁を透過して隣接するセル内に流出する一方、スラリー中の骨材粒子はセル内表面に付着することにより成膜が進行する。

【0033】 この際スラリー8の供給量は、スラリータンク6に設けられた液面計7により監視されており、供給量が所定の値に達するとスラリー8の供給は自動的に停止される。次いで、基材1を反転して隣接するセル内に流出した濾過水を出口側のセル開口部から排出することにより成膜が完了する。当該成膜体を乾燥し、1350℃で2時間焼成して多孔質膜を形成することにより、ハニカムフィルタを得た。形成された多孔質膜の総面積は17172 cm^2 であった。

【0034】 (実施例1、比較例1~2) 粒度分布の指標である $D_{50}/(D_{50}-D_{10})$ の値が1.765である骨材粒子から調製したスラリーを使用して成膜を行った。

【0035】 (実施例2、比較例3~4) 粒度分布の指標である $D_{50}/(D_{50}-D_{10})$ の値が1.729である骨材粒子から調製したスラリーを使用して成膜を行った。

【0036】 (実施例3、比較例5~6) 粒度分布の指標である $D_{50}/(D_{50}-D_{10})$ の値が1.708である*40

$$\text{捕捉効率}(\%) = 1 - (\text{出口粒子密度} / \text{入口粒子密度}) \quad \dots (2)$$

【0043】 (その他) なお、表1には示さなかったが、1つのフィルタの複数の位置において多孔質膜の厚さを測定し、そのばらつきの程度から多孔質膜の厚さの均一性を、同一の条件により多数のフィルタを製造し、各フィルタの圧力損失及び捕捉効率を測定し、そのばらつきの程度から多孔質膜の特性の安定性を、それぞれ評

* 骨材粒子から調製したスラリーを使用して成膜を行った。

【0037】 (実施例4、比較例7~8) 粒度分布の指標である $D_{50}/(D_{50}-D_{10})$ の値が1.630である骨材粒子から調製したスラリーを使用して成膜を行った。

【0038】 (実施例5、比較例9~10) 粒度分布の指標である $D_{50}/(D_{50}-D_{10})$ の値が1.592である骨材粒子から調製したスラリーを使用して成膜を行った。

【0039】 (比較例11~13) 粒度分布の指標である $D_{50}/(D_{50}-D_{10})$ の値が1.487である骨材粒子から調製したスラリーを使用して成膜を行った。

【0040】 (評価方法) 実施例1~5及び比較例1~13のハニカムフィルタについては、以下に示す方法により圧力損失、及び捕捉効率を評価した。その結果を表1及び図4に示す。

【0041】 (1) 圧力損失

フィルタの圧力損失は、フィルタの多孔質膜において生ずる差圧(以下、「膜間差圧」という。)により評価した。予め、多孔質膜形成前の基材について、濾過面積(m^2)当たりの流量($\text{m}^3/\text{分}$)を1($\text{m}^3/\text{分}$)として常温の空気を透過させたときの基材入口側と出口側との圧力差(mmAq)を測定しておき、同様にして実施例、比較例のフィルタについてもフィルタ入口側と出口側との圧力差(mmAq)を測定し、フィルタの圧力差から基材の圧力差を差し引いた値を当該フィルタの膜間差圧(mmAq)とした。通常、膜間差圧が35 mmAq を超えるとフィルタの圧力損失が上昇し、許容差圧を超えてしまうため好ましくない。

【0042】 (2) 捕捉効率

フィルタ入口側の粒子密度を6250(個/ m^3)として、50%粒子径が0.2 μ mであるフタル酸ジオクチルの粒子を含む空気を実施例、比較例のフィルタに透過させ、フィルタ出口側の粒子密度(個/ m^3)を測定し、下記式(2)から得られた値を捕捉効率(%)とした。通常、捕捉効率が80%未満となるとリークするダストの量が増加し、集塵性能が低下するため好ましくない。

評価した。その結果、実施例1~5及び比較例1~13のハニカムフィルタは多孔質膜の厚さの均一性、多孔質膜の特性の安定性についてはいずれも良好な結果を示した。

【0044】

【表1】

	基材 細孔径 P	多孔質膜 骨材粒子データ				平均 膜厚 (μm)	膜間 差圧 (mmAq)	捕捉 効率 (%)
		D_{50}	D_{10}	D_{50}/P	$D_{50}/(D_{50}-D_{10})$			
		(μm)						
実施例 1	15	12.0	5.2	0.80	1.765	50	24	82
比較例 1	15	12.0	5.2	0.80	1.765	30	14	89
比較例 2	15	12.0	5.2	0.80	1.765	20	10	63
実施例 2	15	12.1	5.1	0.81	1.729	50	28	84
比較例 3	15	12.1	5.1	0.81	1.729	30	18	70
比較例 4	15	12.1	5.1	0.81	1.729	20	10	64
実施例 3	15	11.1	4.6	0.74	1.708	50	30	85
比較例 5	15	11.1	4.6	0.74	1.708	30	18	71
比較例 6	15	11.1	4.6	0.74	1.708	20	12	64
実施例 4	15	11.9	4.6	0.79	1.630	50	32	89
比較例 7	15	11.9	4.6	0.79	1.630	30	15	73
比較例 8	15	11.9	4.6	0.79	1.630	20	13	66
実施例 5	15	12.1	4.5	0.81	1.592	50	30	91
比較例 9	15	12.1	4.5	0.81	1.592	30	18	75
比較例 10	15	12.1	4.5	0.81	1.592	20	12	66
比較例 11	15	11.6	3.8	0.77	1.487	50	38	96
比較例 12	15	11.6	3.8	0.77	1.487	30	23	78
比較例 13	15	11.6	3.8	0.77	1.487	20	15	68

【0045】（結果）表1に示すように、実施例1～5のいずれのフィルタも捕捉効率、膜間差圧とも良好な結果を示した。一方、比較例11のフィルタは捕捉効率については良好であるものの、膜間差圧が38mmAqと高く、フィルタの圧力損失が上昇し、許容差圧を超えてしまう点において問題であった。また、多孔質膜の平均膜厚が骨材粒子の50%粒子径の3倍未満である比較例1～10、12～13のフィルタは膜間差圧については良好であるものの、捕捉効率が80%未満に低下し、集塵性能の面で問題があった。

【0046】

【発明の効果】 本発明の製造方法によれば、捕捉効率が高く、圧力損失が小さいハニカムフィルタを、簡単な装置にて容易に製造でき、更には多数のフィルタを均一な品質で製造することが可能である。また、本発明のハニカムフィルタは、捕捉効率が高く、圧力損失が小さいため、被処理ガス中のダスト等を除去するための集塵用

フィルタとして、化学、電力、鉄鋼、自動車関連産業等、広範な分野において、高温ガスからの製品回収や排ガス浄化に好適に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の集塵用ハニカムフィルタの製造方法の一例を示す模式図である。

【図2】 ハニカムフィルタの一般的構成を示す斜視図である。

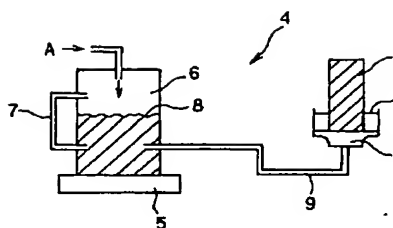
【図3】 X線粒度分布測定装置により測定した粒度分布曲線を示すグラフである。

【図4】 粒度分布と膜間差圧の関係を示すグラフである。

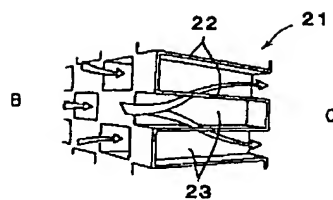
【符号の説明】

1…多孔質基材、2…取付治具、3…スラリー注入具、4…処理装置、5…マグネットスターラ、6…スラリータンク、7…液面計、8…スラリー、9…配管、21…ハニカムフィルタ、22…セル壁、23…セル。

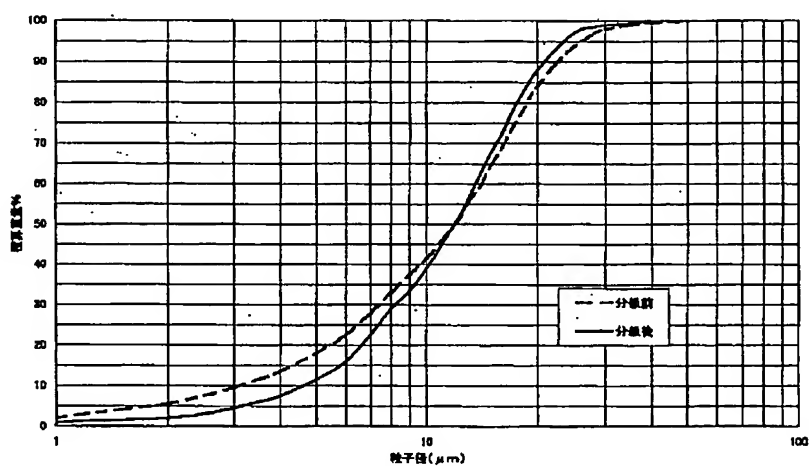
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

